

Original document

SEAL FOR BALL SCREW

Publication number: JP10252856

Publication date: 1998-09-22

Inventor: KURAMOCHI MICHIIHIRO; MIYAGUCHI KAZUO; NAMIMATSU
TAKESHI; IDETA OSAMU; ISHIGAMI NOBORU

Applicant: NIPPON SEIKO KK; KEEPER KK

Classification:

- international: **F16H25/22; F16H25/24; F16H25/22; F16H25/24;** (IPC1-7): F16H25/24;
F16H25/22

- European:

Application number: JP19970070895 19970310

Priority number(s): JP19970070895 19970310

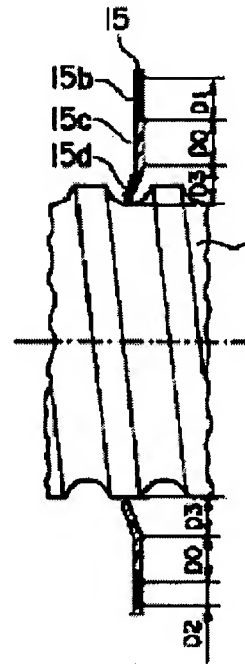
[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

[Report a data error here](#)

Abstract of **JP10252856**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a seal for ball screw, which can sufficiently show the sealing function at a low cost. **SOLUTION:** A seal piece 15d of a seal 15 obliquely abuts on a peripheral surface of a screw shaft 1, and deflected in a predetermined one direction in response to the peripheral surface of the screw shaft, to which the seal piece 15d abuts. With this structure, abutment condition of the screw shaft 1 and the seal 15 can be estimated, and the seal shape corresponding to the estimated abutment condition can be optimally designed so as to easily secure the sufficient sealing of the seal 15.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-252856

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月22日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F 1 6 H 25/24

F 1 6 H 25/24

L

25/22

25/22

C

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-70895

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 3 月 10 日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号

(71) 出願人 000104490

キーパー株式会社

東京都中央区銀座 1 丁目 9 番 8 号

(72) 発明者 蔵持 道広

群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式
会社内

(72) 発明者 宮口 和男

群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式
会社内

(74) 代理人 弁理士 井上 義雄 (外 1 名)

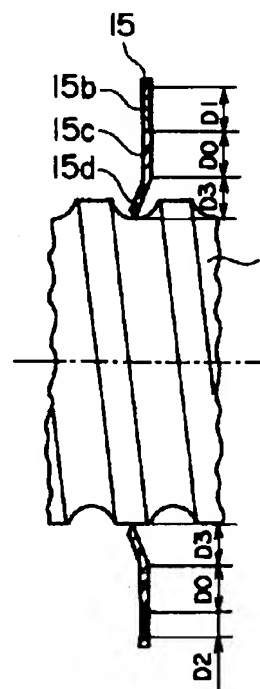
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボールねじ用密封形シール

(57) 【要約】

【課題】 安価でありながら十分なる密封機能を発揮できるボールねじ用密封形シールを提供する。

【解決手段】 シール15、25のシール片15d、25dは、ねじ軸1のねじ軸周面に対し斜めに当接し、当接するねじ軸周面に応じて所定の一方に撓むようになっているので、それによりねじ軸1とシール15、25との当接状態を予測でき、それに合わせたシール形状を最適に設計することにより、シール15、25の十分な密封性を容易に確保できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 雌ねじ部材に螺合するボールねじのねじ軸周面を密封するシールにおいて、環状の芯金を有し、前記雌ねじ部材に取り付けられる取付部と、

前記取付部から延在し、前記ボールねじのねじ軸周面に当接することにより所定の弾性力を前記ねじ軸周面に付与する環状のシール片とからなり、

前記シール片は、前記ボールねじのねじ軸周面に對し斜めに当接し、当接する前記ねじ軸周面に應じて所定の一方方向に撓むようになっているボールねじ用密封形シール。

【請求項2】 前記芯金の内周縁から前記シール片の内周縁までの径方向寸法は、全周において均一である請求項1記載のボールねじ用密封形シール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ボールねじのねじ軸周面を密封するボールねじ用密封形シールに関する。

【0002】

【従来の技術】回転運動を直線運動に変換する機構として、ボールねじ機構が知られている。ボールねじ機構は、雄ねじを備えたねじ軸の外周に、雌ねじを備えたナット（雌ねじ部材）を螺合させ、ボールねじを回転させることにより、ナットを軸線方向へと移動させるものである。

【0003】かかるボールねじ機構の一例として、図10により循環チューブ方式のボールねじ機構の全体構成を説明する。図10は、かかるボールねじ機構の軸線方向断面図である。図において、一部のみ示すねじ軸1は、溝断面が円弧状である螺旋溝1aを外周に有する軸部材である。ナット2は、ねじ軸1の螺旋溝1aに対応する螺旋溝2aを内周に有する円筒状の部材である。図示されていないが、ナット2の上面から螺旋溝2aまで延在する2つの貫通孔が形成され、かかる貫通孔に、仮想線で示すようにU字形のボール循環チューブ4の両端部がそれぞれ嵌挿されている。

【0004】ナット2の内部に挿通されたねじ軸1は、その螺旋溝1aがナットの螺旋溝2aと対向するようにされ、かかる溝内には多数のボール3が転動自在に収納されている。

【0005】ナット2とねじ軸1とが相対螺旋運動を行うと、ボール3は螺旋溝1a、2a間の転走路に沿って転動し、ボール循環チューブ4の端部に形成されたタング部（不図示）に案内されて転走路からすくい上げられ、ボール循環チューブ4内に導かれ、そのチューブ内を通過して反対端より転走路に戻るという循環を繰り返す。

【0006】一方、ナット2とねじ軸1とのガタを排除すべく、両螺旋溝1a、2aとボール3の寸法精度は極

めて厳格に管理されている。従って、ナット2とねじ軸1との間に異物が侵入すると、ボールねじ機構の動作不良を招くおそれがある。そこで、ナット2における内孔において、その軸線方向のねじ軸挿入口双方には、密封形シール5が配置され、外部からナット2内への塵芥等の異物の侵入を防止している。シール5は、リテーナ6によりナット2に取り付けられている。

【0007】

【解決しようとする課題】しかしながら、かかるボールねじ機構においてはねじ軸1の外周に螺旋溝1aが形成されているので、ナット2とねじ軸1との間を密封することには、以下に述べるような問題がある。

【0008】例えば、完全な円筒軸をシールにより密封する場合には、円筒軸に当接する薄板状のシール片の開口形状を円形とすることにより、円筒軸とシール片との当接状態は全周において一様となり、密封は比較的容易に達成される。しかしながら、ねじ軸には外周に螺旋溝が形成されているために、軸線に直角な面でねじ軸を切断すると、その切断面は円形とならない。従って、単純な円形開口を有するシール片でかかるねじ軸を密封することは一般的には困難といえる。

【0009】そこで通常、例えば実開平3-117147号公報に示すように、シール片の開口形状をねじ軸の断面形状に対応した非円形としたシールを用いて、ねじ軸を密封するようにしている。このような従来技術によるシールの一例を図11、12に示す。図11は、従来技術によるシールの正面図であり、図12は図11のシールをX I I-X I I線で切断して矢印方向に見た図である。なお理解を容易とすべく、シールは樹脂の平板からなっているものとする。

【0010】図11において、シール5は開口5aを有し、かかる開口5aの内縁をねじ軸1の外周に当接させるようにして不図示のナットに取り付けられている。なお、図11の波線1bはねじ軸1の外径形状を示し、波線1cはねじ軸1のねじ溝底形状を示している。

【0011】図11、12から明らかなように、シール5の開口5aは、図に示す最上部でねじ溝の溝底1cに当接し最も内方に突出しており、一方図に示す最下部でねじ軸の円筒部（最大外径部）1bに当接し最も外方に退避した形状となっている。従って、開口5aのそれ以外の部分は、相対角度に應じねじ軸1の円筒部若しくはねじ溝のいずれかの部位に当接する寸法を有する。

【0012】ここで、密封性を高めるためシール5からねじ軸1に所定の弾性力を印加すべく、シール5は可撓性の材質からなり、かつその開口5aはねじ軸1の断面形状よりわずかに小さな寸法を有している。従って開口5aの内周には、ねじ軸1との当接時に弾性変形が生じる。しかしながら、従来技術によるシール5は、平板若しくは積層板からなるので、ねじ軸の外形状に沿うように撓みにくいという問題がある。また、更に以下に述べ

るような問題もある。

【0013】図13乃至15は、シール5がねじ軸1に当接して変形した状態を示した図であり、説明の都合上全て同一姿勢（シール下縁がねじ軸上部に当接している状態）で示している。各図において、実線で示すシール5は、ねじ軸1に当接しない自由状態となっており、二点鎖線で示すシール5は、ねじ軸1に当接した変形状態となっている。

【0014】図13においては、シール5はねじ溝1aの右斜面に当接し、よってその下端は左方に変形し、図15においては、シール5はねじ溝1aの左斜面に当接し、よってその下端は右方に変形する。しかしながら、図14においては、シール5は、ねじ軸1の円筒部に当接して座屈しており、その中央部が右方に撓むか左方に撓むかは定かでない。

【0015】ところで、シール片における当接部位（面）が予めわかっているれば、シールの設計が比較的容易となり、その密封機能をより高めることができる。しかるに、図14に示す状態では、シール片の何れの部位が当接するか定かでないため、何れの状態でも機能を発揮できるようシールは両側で当接すると仮定して設計する必要がある。しかしながら、かかるシールは常に何れか一方の側で当接するため、他方の側は密封機能を発揮しておらず、かかる意味からはこのシールは過剰品質を有しているといえる。

【0016】このような問題点を鑑み、本願発明は、安価でありながら十分なる密封機能を発揮できるボールねじ用密封形シールを提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成すべく、本願発明のボールねじ用密封形シールは、雌ねじ部材に螺合するボールねじのねじ軸周面を密封するシールにおいて、環状の芯金を有し、前記雌ねじ部材に取り付けられる取付部と、前記取付部から延在し、前記ボールねじのねじ軸周面に当接することにより所定の弾性力を前記ねじ軸周面に付与する環状のシール片とからなり、前記シール片は、前記ボールねじのねじ軸周面に対し斜めに当接し、当接する前記ねじ軸周面に応じて所定の一方に撓むようになっている。

【0018】

【作用】本願発明によれば、前記シール片は、前記ボールねじのねじ軸周面に対し斜めに当接し、当接する前記ねじ軸周面に応じて所定の一方に撓むようになっているので、それによりボールねじとシールとの当接状態を予測でき、それに合わせたシール形状を最適に設計することにより、シールの十分な密封性を容易に確保できる。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施の態様であるシール15の正面図である。図2は、図1のシ

ール15をI I-I I線で切断して矢印方向に見た図である。シール15は、鋼製又は樹脂製の芯金15bと、芯金15bを内包した円板状のシール本体15cと、シール本体15cから内方に延在する類似円錐形状（左方に傾斜した形状）のシール片15dとからなる。シール片15dは、ねじ軸1の断面形状に対応しかつそれより小さい内径形状を有する開口15aをその中央に有する。外周を不図示のナットに取り付ける取付け部であるシール本体15cと、シール片15dとは、耐摩耗性及び可撓性を有する樹脂又はゴムから一体形成されている。

【0020】芯金15bは、その外周は円形となっているが、その内周は開口15aと相似の形状となっており、すなわち図2に示すようにその上部の幅D1に比し下部の幅D2が狭くなっている。従って、芯金15bの内周縁からシール本体15cの内周縁までの距離D0と、シール本体15cの内周縁からシール片15dの内周縁までの距離D3とを全周でそれぞれ一定とすることができ、それによりねじ軸1に当接するときにおけるシール15の撓み量をほぼ一定とすることができる。

【0021】図3乃至図6は、シール15がねじ軸1に当接して変形した状態を示した図であり、説明の都合上全て同一姿勢（シール下縁がねじ軸上部に当接している状態）で示している。各図において、実線で示すシール15は、ねじ軸1に当接しない自由状態となっており、二点鎖線で示すシール15は、ねじ軸1に当接した変形状態となっている。

【0022】図3乃至図6より明らかであるが、ねじ軸1のねじ軸周面の何れの場所でも、当接したシール片15dの撓む方向はその幾何学的形状に基づき予測可能であり、それにより密封機能を最も発揮できるような形状にシール片15dの設計することができる。

【0023】図7は、本発明の第2の実施の態様であるシール25の正面図である。図8は、図7のシール25をV I I I-V I I I線で切断して矢印方向に見た図である。シール25は、鋼製又は樹脂製の芯金25bと、芯金25bを内包した円板状のシール本体25cと、シール本体25cから内方に延在する類似円錐形状（左方に傾斜した形状）のシール片25dと、シール本体25cにおける芯金25bの内周端の更に内方に形成された折れ曲がり部25eとからなる。なお、折れ曲がり部25eの外形は、図7においては円形となっているが、開口25aと相似形であっても良い。

【0024】シール片25dは、ねじ軸1の断面形状に対応しかつそれより小さい内径形状を有する開口25aをその中央に有する。取付け部であるシール本体25cとシール片25dとは、耐摩耗性及び可撓性を有する樹脂又はゴムから形成されている。

【0025】芯金25bも、その外周は円形となっているが、その内周は開口25aと相似の形状となってお

り、すなわち図8に示すようにその上部の幅D1に比し下部の幅D2が狭くなっている。従って、芯金25bの内周縁からシール本体25cの内周縁までの距離D0と、シール本体25cの内周縁からシール片25dの内周縁までの距離D3とを全周でそれぞれ一定とすることができ、それによりねじ軸1に当接するときにおけるシール25の撓み量をほぼ一定とすることができる。

【0026】上述した実施の形態と同様に、本実施の形態においても、当接したシール片25dの撓む方向はその幾何学的形状に基づき予測可能であり、それにより密封機能を最も発揮できるような形状にシール片25dの設計することができる。

【0027】ところで図1、2に示す第1の実施の形態においては、ねじ軸1が偏心した場合には、かかる偏心に基づきねじ軸1が半径方向に変位するため、場所によりシール片15dのねじ軸1に対する当たりが強くなったり弱くなったりする。それにより、シールの密封機能が低下するおそれがある。本実施の形態においては、かかる問題を解決することができる。

【0028】図9は、シール25がねじ軸1のねじ溝に当接して変形した状態を示した図である。図9においては、ねじ軸1が偏心した状態を示しており、理解しやすいようにその偏心量を拡大して示している。実線で示すシール25は、回転に伴い最も下方に変位したねじ軸1に当接した状態であり、二点鎖線で示すシール25は、最も上方に変位したねじ軸1に当接した状態である。

【0029】図9より明らかであるが、偏心によるねじ軸1の半径方向変位と共に、折れ曲がり部25eがつぶれる方向に、あるいは広がる方向に押されて変形し、それにより何れの場合でもシール片25dとねじ軸円筒部との当接状態(角度)を一定とすることができる。それにより、シール片25dの密封機能を常に確保することができる。

【0030】以上、本発明を実施の態様を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の態様に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。例えば、第2の実施の形態における折れ曲がり部25eの形状を蛇腹形とすることも可能である。

【0031】

【発明の効果】本願発明によれば、シールのシール片が、ボールねじのねじ軸周面に対し斜めに当接し、当接する前記ねじ軸周面に応じて所定の一方方向に撓むように

なっているため、それによりボールねじとシールとの当接状態を予測でき、それに合わせたシール形状を最適に設計することにより、シールの十分な密封性を容易に確保できる。

【0032】更に本願発明によれば、芯金の内周縁からシール片の内周縁までの径方向寸法を、全周において均一となるようにしているため、ねじ軸に当接するときにおけるシールの撓み量をほぼ一定とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の態様であるシール15の正面図である。

【図2】図1のシール15をI-I線で切断して矢印方向に見た図である。

【図3】シール15がねじ軸1のねじ溝底中央に当接して変形した状態を示した図である。

【図4】シール15がねじ軸1のねじ溝底右斜面に当接して変形した状態を示した図である。

【図5】シール15がねじ軸1の円筒部に当接して変形した状態を示した図である。

【図6】シール15がねじ軸1のねじ溝底左斜面に当接して変形した状態を示した図である。

【図7】本発明の第2の実施の態様であるシール25の正面図である。

【図8】図7のシール25をV-V線で切断して矢印方向に見た図である。

【図9】シール25がねじ軸1のねじ溝に当接して変形した状態を示した図である。

【図10】循環チューブ方式のボールねじ機構の軸線方向断面図である。

【図11】従来技術によるシールの正面図である。

【図12】図11のシールをX-X線で切断して矢印方向に見た図である。

【図13】従来技術によるシールがねじ軸1のねじ溝底右斜面に当接して変形した状態を示した図である。

【図14】従来技術によるシールがねじ軸1の円筒部に当接して変形した状態を示した図である。

【図15】従来技術によるシール5がねじ軸1のねじ溝底左斜面に当接して変形した状態を示した図である。

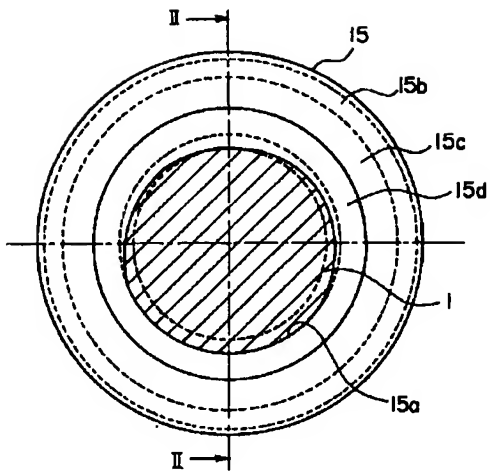
【符号の説明】

1……ねじ軸

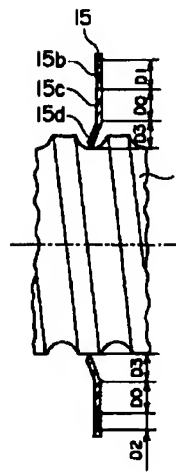
15、25……シール

15d、25d……シール片

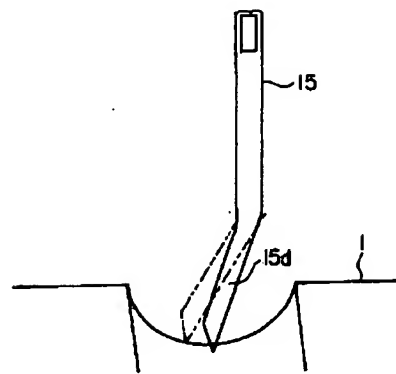
【図1】



【図2】

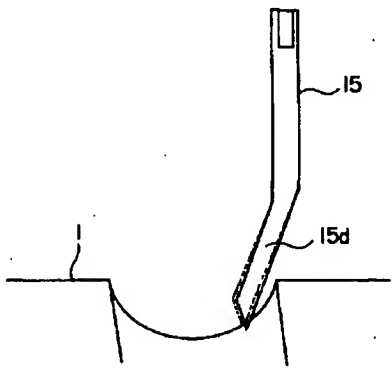


【図3】

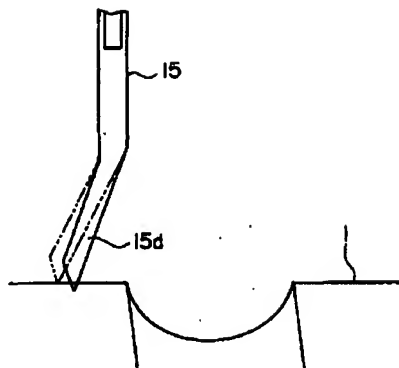


【図8】

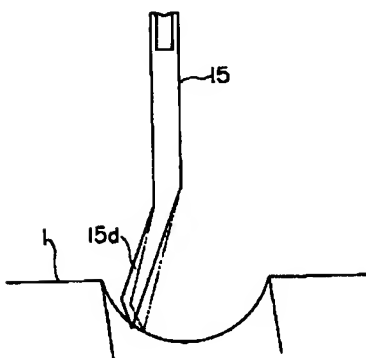
【図4】



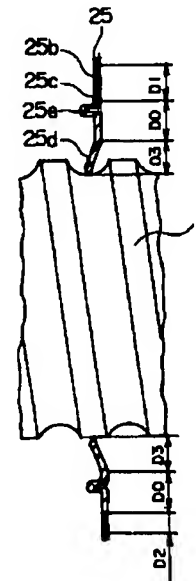
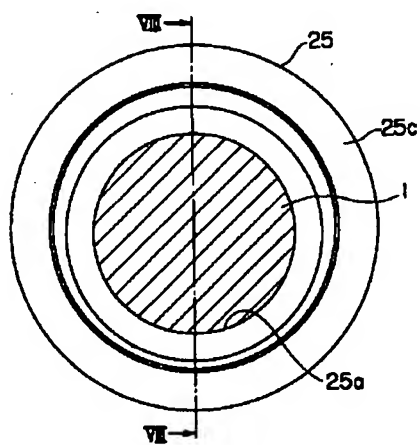
【図5】



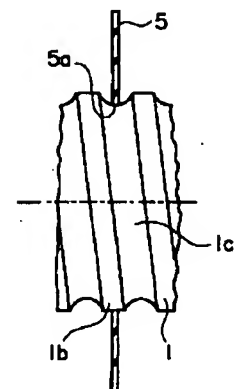
【図6】



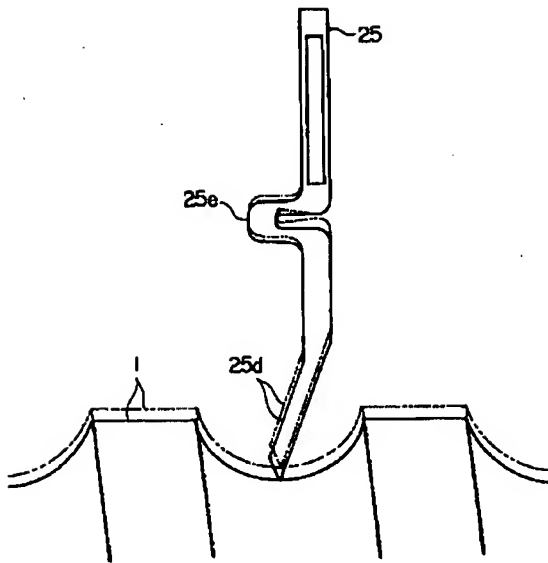
【図7】



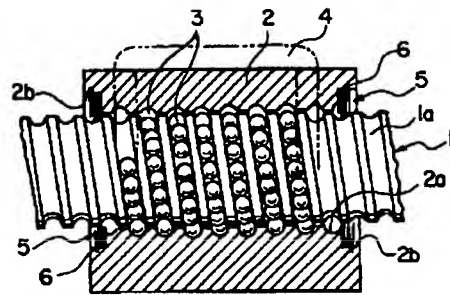
【図12】



【図9】

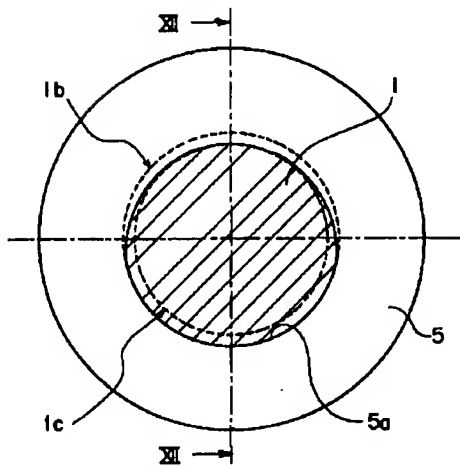


【図10】

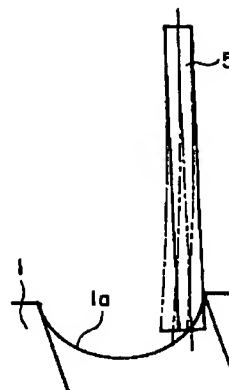


【図14】

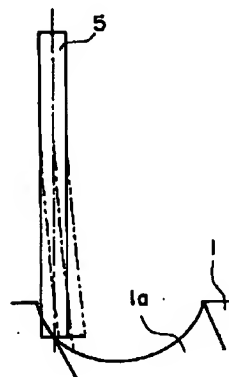
【図11】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 並松 健
群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式
会社内

(72)発明者 出田 理
群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式
会社内
(72)発明者 石上 昇
神奈川県藤沢市辻堂神台2丁目4番36号
キーパー株式会社内